

La importancia crucial de la Imagenología en el Diagnóstico de Patología Craneales Avances Tecnológico y Contribuciones Clínicas

The Crucial Importance of Imaging in the Diagnosis of Cranial Pathology Technological Advances and Clinical Contributions

Alexis Andrei Granados Flores ¹[0009-0006-3605-1581], Alexander Motta Buesaquillo ²[0009-0003-6143-4865],
Dorian Ivan Arriola Rios ³[0009-0008-6551-4084], Dahima Ariana Jiménez Barraza ⁴[0009-0005-0410-6456],
Andres Bolivar Chica Estrella ⁵[0009-0004-4101-1416], Alejandra Karime Cabanilla Chávez ⁶[0009-0000-0048-0823],
Patricio Gustavo Jarama Peñaloza ⁷[0009-0008-7310-9927], Alex Humberto Saca Vacacela ⁸

^{1,3} Hospital General Regional 66. IMSS. Ciudad Juárez. Chihuahua. Mexico. ² Hospital San Vicente de Paul. Garzón Huila. Colombia. ⁴ Ministerio De Salud Publica. Ecuador. ^{5,8} Investigador Independiente. Ecuador. ⁶ Hospital General Teófilo Dávila. Ecuador. ⁷ Cuerpo de Bomberos de Cuenca. Ecuador

¹ alexis_grana2@hotmail.com, ² alex0161@outlook.es, ³ dorian.arriola@hotmail.com,
⁴ dahima.j.b2000@gmail.com, ⁵ drchicae@gmail.com, ⁶ alejandrachabanillach@gmail.com,
⁷ jarama.patricio@gmail.com, ⁸ alex.saca929@gmail.com

Recibido: 2023-12-27

Revisado: 2024-01-04 al 2024-01-20

Corregido: 2024-02-08

Aceptado: 2024-02-16

Publicado: 2024-02-20

TESLA

Revista Científica

ISSN: 2796-9320



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

Resumen:

Introducción: En la actualidad es innegable la utilidad de las diversas modalidades de imagenología médica como apoyo clínico tanto en la generación de diagnósticos de un buen número de enfermedades como en la planeación de tratamientos tendientes a proporcionar una alternativa de solución a las personas que, por una u otra razón, manifiestan algún desequilibrio en su salud.

Desarrollo: El desarrollo aborda los antecedentes e importancia de la imagenología, se explica los diferentes tipos de tumores craneales, los signos radiológicos. Además, se aborda sobre los avances tecnológicos y su contribución clínica Llegando a la conclusión. con las futuras líneas de investigación con respecto a la temática abordada en el artículo.

Conclusiones: Después de revisar información obtenida en algunas investigaciones como bibliografía referencial, que mediante la imagenología diagnóstica se puede definir signos, hallazgos y características radiológicas que denotan claramente la existencia de algunas patologías a nivel craneal. De esta forma, el conocimiento de la semiología radiológica permitirá realizar un manejo terapéutico adecuado.

Palabras clave: Tecnología radiológica, radiografía convencional, ultrasonido, tomografía computarizada, resonancia magnética, angiografía, medicina nuclear, patologías craneales.

Abstract:

Introduction: Nowadays it is undeniable the usefulness of the diverse modalities of medical imaging as clinical support both in the generation of diagnoses of a good number of diseases and in the planning of treatments tending to provide an alternative solution to people who, for one reason or another, show some imbalance in their health...

Development: The development addresses the background and importance of imageology, explains the different types of cranial tumors, radiological signs. In addition, it deals with the technological advances and their clinical contribution, arriving at the conclusion with the future lines of research with respect to the subject addressed in the article.

Conclusions: After reviewing information obtained in some research as referential bibliography, that through diagnostic imaging can be defined signs, findings and radiological characteristics that clearly denote the existence of some pathology at the cranial level. In this way, the knowledge of the radiological semiology will allow an adequate therapeutic management.

Keywords: Radiological technology, conventional radiography, ultrasound, computed tomography, magnetic resonance imaging, angiography, nuclear medicine, cranial pathologies.

Cómo citar:

Granados Flores AA, Motta Buesaquillo A, Arriola Rios DI, Jiménez Barraza DA, Chica Estrella AB, Cabanilla Chávez AK, et al. La importancia crucial de la Imagenología en el Diagnóstico de Patología Craneales Avances Tecnológico y Contribuciones Clínicas. Tesla rev. cient. [Internet]. 2024;4(1):e323. <https://doi.org/10.55204/trc.v4i1.e323>

Granados Flores, A. A., Motta Buesaquillo, A., Arriola Rios, D. I., Jiménez Barraza, D. A., Chica Estrella, A. B., Cabanilla Chávez, A. K., & Jarama Peñaloza, P. G. (2024). La importancia crucial de la Imagenología en el Diagnóstico de Patología Craneales Avances Tecnológico y Contribuciones Clínicas. Tesla Revista Científica, 4(1), e323. <https://doi.org/10.55204/trc.v4i1.e323>

1. INTRODUCCIÓN

Imaginar el futuro implica imaginar cómo sucederá. La imaginación piensa a través de imágenes razón por la cual el antiguo proverbio chino es tan relevante en imágenes médicas: "Una imagen vale más que mil palabras". El término imágenes médicas se refiere al estudio de imágenes obtenidas del cuerpo humano y los métodos de obtención y procesamiento de estas imágenes. (1)

La comprensión requiere aprender las herramientas para la adquisición y el análisis de imágenes. La función principal de los estudios de imagen médica es proporcionar a los médicos la información necesaria para diagnosticar la enfermedad de un paciente y así evaluar su respuesta al tratamiento.(2).

El objetivo principal de la imagenología médica es obtener información relevante para la caracterización de las características fisiológicas y/o anatómicas de diversos órganos o partes del cuerpo humano. En este mismo orden y dirección, la imagenología presenta diferentes modalidades: cardiovascular, anestesia obstétrica, cuidados paliativos, anestesia regional. Algunas actividades en medicina los especialistas de anestesiología comparten con otros especialistas. Los más comunes son la medicina de emergencia, el manejo del dolor crónico y los cuidados paliativos.

- Ultrasonidos
- Emisión de RX:
- ✓ Tomografía por angiografía (TAC)
- ✓ Tomografía computarizada multicapa (MSCT)
- Resonancia magnética
- Emisión nuclear
- ✓ Tomografía por emisión positrones (PET)
- ✓ Tomografía por emisión de fotones simples (SPECT)(3)

Las imágenes que requieren propiedades funcionales, como las obtenidas mediante procedimientos de medicina nuclear radio farmacéutica, requieren alta sensibilidad, alta resolución y alta adquisición diferencial. Esto significa que deben mostrar qué parte de un órgano o tejido muestra un comportamiento metabólico diferente de otra de su vecindad, con una distribución espacial que permita identificar los sitios anatómicos donde se produce esta absorción, y así también cumplir con requisitos puramente anatómicos. examen de determinadas circunstancias

Otro tipo de imágenes a las que pueden asignarse características funcionales son las obtenidas con rayos X para la observación de las características de los conductos orgánicos, como pueden ser los arteriovenosos (AVM), o los gástricos en los cuales, mediante la inyección de productos de contraste a los

rayos X, se puede observar la normalidad y continuidad de esos conductos, mediante la observación de la dinámica de las imágenes en el curso del tránsito del producto de contraste a lo largo del tiempo.(4)

Según este pensamiento, las imágenes son un área crítica para la detección temprana de enfermedades. Este campo implica tomar fotografías del cuerpo humano para diagnosticar enfermedades y determinar su gravedad. La detección temprana de la enfermedad es importante para un tratamiento exitoso. Al detectar la enfermedad en una etapa temprana, se puede realizar el tratamiento antes de que empeore y se propague a otras partes del cuerpo. Esto puede mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes.

Desde su papel anterior como ayuda para el diagnóstico, las imagenología se han convertido en la actualidad en el pilar del diagnóstico médico moderno, a medida que las imágenes se vuelven cada vez más importantes y decisivas para el diagnóstico, especialmente en patologías agudas. (5)

Es mejor utilizar la información proporcionada por cada modalidad de imágenes simultáneamente para limitar el valor de la multimodalidad en imágenes médicas cuando se usan juntas. Yuxtaponer o combinar una cosa.(6)

En la revisión actual, varios autores señalaron que las imageneología también se utilizan en la investigación médica para ayudar a desarrollar tratamientos para enfermedades. Los estudios de imágenes son una herramienta importante para la investigación clínica y para evaluar los efectos del tratamiento.(5)

Dada la complejidad de la imagen, sus equipos y métodos de uso, una formación y educación profunda en estos aspectos es de suma importancia como garantía del correcto uso y logros de la imagen médica. Con este fin, se han desarrollado y aún se están desarrollando una serie de herramientas educativas y de capacitación para ayudar de manera efectiva a lograr este objetivo.

En un futuro próximo, aumentará la importancia y el uso generalizado de las imágenes médicas, lo que requerirá garantizar que los procedimientos, los equipos y su uso cumplan con estándares estrictos. Control de calidad para asegurar la fiabilidad y corrección de las imágenes obtenidas de los estudios de los pacientes y evitar falsos positivos o negativos con evidentes consecuencias trascendentales

Este estudio busca mostrar los resultados obtenidos Abordaje de Eventos adversos en Anestesiología: Análisis detallado de Complicaciones Inesperada en el Entorno Quirúrgico.

La investigación sobre reconstrucción de La importancia crucial de la Imageneología en el Diagnostico de Patología Craneales Avances Tecnológico y Contribuciones Clínicas se ha motivado ya que es conocimiento para la comunidad científica y medica

En ese sentido el objetivo de esta revisión es caracterizar la importancia crucial de la Imageneología en el Diagnostico de Patología Craneales Avances Tecnológico y Contribuciones Clínicas mediante una revisión de la literatura científica, para lo cual se han establecido dos objetivos específicos. El primero trata de conocer importancia crucial de la imageneología en el diagnóstico de patología craneales. En segundo lugar, se pretende identificar los avances tecnológicos y contribuciones clínicas.

2. DESARROLLO

2.1. Marco Teórico

La radiología se ha convertido en una importante herramienta de apoyo en el diagnóstico de patologías craneales en pacientes que requieren atención inmediata, como dolor de cabeza, vértigo, desmayos, coma y crisis epilépticas. El examen radiológico deseado permite confirmar o excluir la existencia de una patología específica y ver la localización y extensión de la lesión o aclarar el hecho de que aún no se ha establecido un diagnóstico preliminar preciso.

Cabe señalar que los principales métodos radiológicos utilizados para esta evaluación son: la radiografía de diagnóstico, actualmente poco utilizada, en la mayoría de los casos la tomografía computarizada y en algunos casos la resonancia magnética, que se realizará sin el uso de medicamentos. Porque en este caso no es necesario utilizarlo, pero no se excluye su uso si se decide ampliar la prueba inmediatamente después del primer examen.(7,8)

Las radiografías craneales utilizan un pequeño haz de radiación para crear una imagen. Hay muchas razones para hacerse radiografías periódicamente. Entre ellos se incluyen el diagnóstico de tumores, infecciones, cuerpos extraños o lesiones óseas

Las radiografías del cráneo ya no se utilizan con tanta frecuencia debido al uso de tomografías computarizadas y resonancias magnéticas. Pero siguen siendo útiles para detectar fracturas de cráneo y otras afecciones del cráneo y el cerebro.

Con las radiografías del cráneo se pueden diagnosticar; Fracturas de los huesos del cráneo, Anomalías congénitas (defectos de nacimiento), Infección, Cuerpos extraños, Determinados trastornos metabólicos y endocrinos que causan defectos del cráneo, Tumores, Problemas en los senos nasales, Zonas calcificadas en el cerebro(9)

Tabla 1 Alistamos algunos signos radiológicos.

Signo radiográfico de solución de continuidad ósea: Este signo visto por radiografía simple de cráneo (RSC) constituye trazos definidos o líneas a nivel de la estructura ósea, que se denotan de un color negro (radio lúcido) en relación al tejido óseo circundante que se denota blanco (radiopaco). Las soluciones de continuidad ósea corresponden a fracturas, y de preferencia, tendrán una disposición de tipo lineal, aunque otros tipos morfológicos serán las fracturas por hundimiento, descalotamiento, o en mosaico. Cabe mencionar que la definición de este signo por una imagen radiográfica permite descartar su presencia en el paciente, debido a su alta especificidad y alto valor predictivo negativo (aprox. 94,9% y 83,1% respectivamente), es decir, tiene la alta probabilidad de encontrar un verdadero positivo, aunque se debe tomar ciertas reservas (condición y edad del paciente). Por ello, la radiografía debe ser utilizada sólo para corroborar la sospecha clínica que pudiese existir previamente en un paciente con exploración clínica normal. Siendo así, en otras situaciones la obtención de signos radiológicos será dar por tomografía computarizada



Fuente : Román & Huamán, 2020 (10)

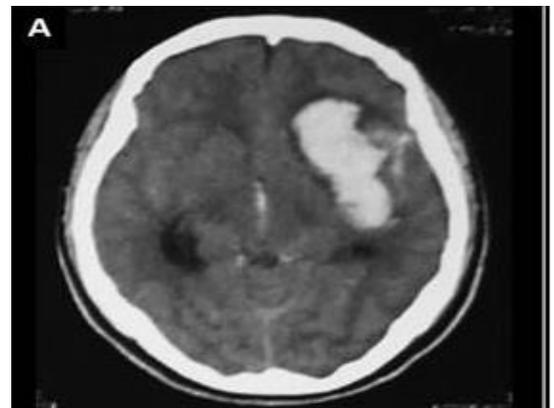
Signo tomográfico de fractura ósea Tal como fue en una imagen radiográfica, la tomografía computarizada permite ver trazos de fractura, pero con la ventaja de definir las que se presentan tanto a nivel de la bóveda como base de cráneo. Las fracturas se denotan como líneas de color negro o hipotensas, teniendo a su alrededor tejido óseo que se denotará blanco o hipertenso. Todo esto será visible sólo en la ventana tomográfica adecuada (ventana ósea). Si es fractura lineal será trazo específico, si es deprimida los fragmentos se desplazarán internamente, y en ambos habrá aumento de partes blandas subyacente. Si es por descalotamiento se extiende por las suturas craneales, y si es en mosaico tendrá trazo tanto longitudinal como transversal, casos que pueden afectar arterias superficiales o senos venosos, o hasta duramadre, con posibilidad de presentarse neumoencéfalo como una secuela (11,12)



Fuente : Román & Huamán, 2020 (10)

- **Signo de masa extraaxial biconvexa:** Es la representación clásica de un hematoma epidural, el cual se ubica en relación a la zona craneal donde se haya presentado trauma, a nivel del cerebro subyacente, con espacio subaracnoideo comprimidos, denotando una doble convexidad (hacia el parénquima cerebral como también hacia la calota craneal), desplazando la interfase entre sustancias gris y blanca. Se presenta en un 85-90% de casos traumáticos, produciéndose en el punto de impacto, y su visualización se realiza preferentemente por tomografía, donde un 2/3 de los casos se muestra hipertenso y 1/3 mixto (con contenido híper/hipo), mientras que en resonancia magnética por lo general se mostrará isointenso con la cortical en la mayoría de secuencias con una línea negra entre hematoma y parénquima (duramadre desplazada) (Belduma, 2019)

Signo de hemorragia intraparenquimal Es la representación del contenido hemático a nivel del parénquima cerebral en general que pueden ser lobares o profundos, y estos últimos a su vez serán principalmente a nivel de los ganglios basales (si está asociada a crisis hipertensivas), tálamo, tronco encefálico, cerebelo. Este hematoma tendrá una forma ovalada, con límites por lo general precisos, con hiperdensidad en su interior y edema perilesional, los cuales de ser irregulares indicarán mal pronóstico, y en todos los casos con el respectivo efecto de masa, todo esto visualizado rápidamente mediante tomografía computarizada, más aún si la hemorragia tiene alto contenido sanguíneo o es de gran extensión(13)



Fuente : Fernández & Timbe, 2019; Y. Reyes, 2020 (14,15)

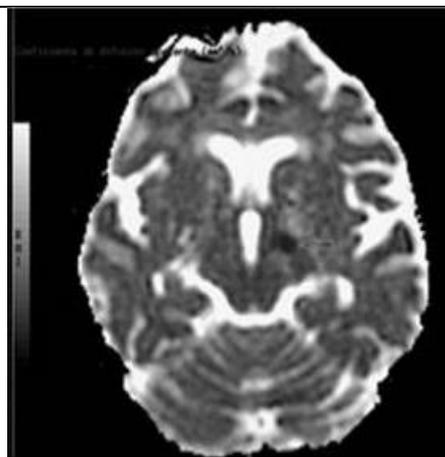
Signo de hemorragia subaracnoidea: Es la representación del contenido hemático a nivel de los espacios subaracnoideos y sus expansiones dadas alrededor de tronco encefálico, incisura tensorial y agujero magno, denominadas cisternas cerebrales. Este hallazgo se observa justamente como hiperdensidad de cisternas basales y surcos de la convexidad y extendiéndose por los ángulos pontocerebelosos, plexos coroideos y sistema ventricular. La extravasación aguda de sangre puede deberse a fugas arteriales o a desgarros venosos. Las causas potenciales son los traumatismos, los aneurismas reventados, las malformaciones vasculares y la angiopatía amiloide. La hemorragia subaracnoidea si es traumática es adyacente a las contusiones y se observa mayor contenido de contenido hemático en los surcos de convexidad que en las cisternas basales, mientras que, si la hemorragia es aneurismática, habrá mayor contenido en cisternas, requiriéndose luego alguna prueba angiográfica para precisar la lesión. (15)



Fuente : Fernández & Timbe, 2019; Y. Reyes, 2020(14,15)

Signo de restricción de difusión o de isquemia precoz: Es la representación clásica del edema citotóxico intracelular dada por resonancia magnética situación donde la movilidad del agua está restringida y que se da principalmente en la isquemia cerebral, y cuya detección precoz en este examen se realiza en poco tiempo mediante la secuencia de difusión. Esta secuencia, que es ecoplanar, detecta el movimiento aleatorio o browniano de las moléculas del agua en diferentes direcciones de gradiente del campo magnético, que de estar restringido como en la isquemia, será detectable rápidamente.

Esto es útil en los casos en los que la TC es asintomática a pesar de los síntomas clínicos existentes. Esta secuencia detecta cambios muy tempranos entre los 30 minutos y las primeras 6 horas, evaluando tanto imágenes de difusión como mapas ADC que muestran el contraste en su forma pura. Las diferencias de difusión sin contraste T2, es decir, en áreas donde se produce edema citotóxico, se muestran en blanco brillante (hiperintensidad) y los mapas de ADC son idénticos. Aunque se puede determinar, se denomina hipointenso y no se puede distinguir en secuencias T1. (16)



Fuente : Reyes et al , 2018; Zarranz , 2018:(17)(18)

Tumores intracraneales

Los meningiomas son tumores de las meninges que pueden ejercer presión sobre el tejido cerebral adyacente. Los síntomas varían según la ubicación. El diagnóstico se realiza mediante resonancia magnética utilizando un agente de contraste. El tratamiento puede incluir escisión, radiocirugía estereotáxica y, a veces, radioterapia.

Los meningiomas, especialmente los menores de 2 cm de diámetro, son uno de los tumores intracraneales más frecuentes. Es el único tumor cerebral que afecta a más mujeres. Estos tumores suelen aparecer entre los 40 y 60 años, pero también pueden aparecer en niños.

Los meningiomas benignos suelen crecer dondequiera que haya duramadre, principalmente en las cúspides cerca de los senos venosos, en la base del cráneo y en la fosa posterior, y con menos frecuencia en los ventrículos. También hay muchos meningiomas

Los meningiomas comprimen, pero no invaden el parénquima cerebral. Pueden deformar los huesos adyacentes presionándolos.

Hay numerosos tipos histológicos; todos siguen una evolución clínica similar y algunos se malignizan.(19)

Tumores cerebrales primarios.

Glioblastoma Multiforme:

Un tipo de tumor del sistema nervioso central de rápido crecimiento que surge de los tejidos gliales (de sostén) del cerebro y la médula espinal. Tienen células que son muy diferentes a las normales. El glioblastoma multiforme suele aparecer en adultos y afecta más al cerebro que a la médula espinal. También conocido como astrocitoma de grado IV, GBM, glioblastoma, glioma multiforme y glioblastoma.(20)

Aneurismas Cerebrales

Los aneurismas arteriales son dilataciones localizadas y permanentes de los vasos arteriales. Pueden aparecer en cualquier lugar de los vasos intracraneales, pero su localización más frecuente es el polígono de

Willis y bifurcaciones arteriales. Son asintomáticos y éstos son descubiertos de forma incidental, en pruebas de imagen realizadas por otro motivo.(21)

Cabe señalar que la TC se ha convertido en un método importante para el estudio de enfermedades, sus estadios y su control. Las imágenes resultantes son de alta calidad y representan de manera realista las diversas estructuras y órganos en la exploración. Por ello, actualmente se considera una herramienta importante para el diagnóstico, estadificación, seguimiento y planificación del tratamiento de patologías específicas. Además de actuar como guía durante los procedimientos invasivos, también toman biopsias y drenan abscesos. Sin embargo, debe recordarse que el uso de radiaciones ionizantes está asociado con un riesgo potencial de efectos secundarios biológicos y posibles daños a la salud del paciente. La mayoría de las patologías resultantes de la exposición a la radiación pueden reducirse mediante intervenciones preventivas y protectoras adecuadas.

Los investigadores en el campo dicen que la TC es fundamental para la radiología intervencionista y sus aplicaciones en la planificación de tratamientos médicos, quirúrgicos o de radioterapia y en oncología, ya que es el método de elección para el diagnóstico, la estadificación y el diagnóstico. Control evolutivo de los pacientes. "Después de varios tratamientos".(22)

Es importante señalar que el método utilizado debe aplicarse individualmente a cada caso en función de la presentación clínica y el tiempo de progresión, evaluando los riesgos y beneficios para cada paciente. Se presentan algunos casos.:

Caso I

Niño de 7 años con deterioro en el rendimiento escolar, deterioro de la vista, disminución de la audición. Se sospecha leucodistrofia.

Sin duda, la resonancia magnética es el método de investigación de elección

Caso 2

Primer episodio de convulsión parcial con transformación a convulsión tónico-clónicas generalizada.

La resonancia magnética es la modalidad de elección. Sin embargo, se puede realizar una TC para excluir hemorragia intracraneal u otras anomalías agudas.

Caso 3

Bebé prematuro en UCI, con descenso súbito del hematocrito, abombamiento de la fontanela. Médicos tratantes refieren no es posible trasladar al bebé fuera de la UCI.(23)

El estudio ideal es el ultrasonido

Con base en las consideraciones anteriores, destacados investigadores recomiendan el uso adecuado de técnicas de imagen individualizadas según la situación clínica de cada paciente. También señalan que las tomografías computarizadas pueden salvar vidas en muchos casos, especialmente en casos de traumatismo, pero deben usarse con moderación. Consideremos también el impacto de la radiación en los grupos vulnerables de la población. En la población pediátrica, la resonancia magnética es la modalidad de elección para la mayoría de las enfermedades neurológicas pediátricas no urgentes. También considere la ecografía primero en este grupo de edad.(23)

Tabla 2 Diferentes técnicas de neuroimagen

Técnica	Riesgos	Contra-indicaciones	Accesibilidad	Puntos débiles	Indicaciones
Radiografía	Baja	Embarazo (relativa)	Fácil	. Inútil en términos de contenido craneal. cada vez es menos.	Examen del hueso del cráneo, ANS, craneosinostosis, enfermedad ósea constitucional
Ultrasonido			Fácil	Aire, cortical ósea (necesita fontanela abierta).	Cerebro del prematuro+++ Médula espinal en recién nacido.
TC	Radiación (alta) contraste intravenoso (alergia, insuficiencia renal)	Embarazo (relativa)	Fácil	Siempre es inferior a la resonancia magnética, excepto en situaciones de emergencia o cuando se buscan calcificaciones. inutilizable enfermedad materia blanca	Traumatismo. Cuadro clínico neurológico agudo
RM		Material ferro-magnético	Fácil	Traumatismo (aire, fractura). Calcificaciones.	El mejor método de imagen para diversas enfermedades del sistema nervioso central. enfermedad de la sustancia blanca
Angiografía	Radiación (alta), contraste intravenoso		Media	Reemplazada por AngioTC y AngioRM en otras indicaciones	Neurointervención Vascular diagnóstica y terapéutica
SPECT	Radiación (media)		Media	Menor resolución (1cm)	Tumores, linfoma, epilepsia, muerte cerebral. Tumores, linfoma, epilepsia, muerte cerebral.
PET	Radiación (alta)	Embarazo (relativa)	Media	Alto costo	Tumores, linfoma, epilepsia, displasia cortical
Gammagrafía	Radiación (media)		Facil	Reemplazada por TC y RM en otras indicaciones	Valoración de derivación ventricular

Fuente : Adaptado y Modificado Sin Permiso de Adamsbaum, C., Lalande, G., Kalifa, G., Antoun, H.,” 2020(24)

3. APLICACIONES PRÁCTICAS O FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Los hallazgos respaldan la importancia de la temática La importancia crucial de la Imogeneologia en el Diagnostico de Patología Craneales Avances Tecnológico y Contribuciones Clínicas. y la misma puede ser utilizado de conocimiento para todo el paciente que acuda a realizarse y sirva también como un medio también para los profesionales de la salud. Las investigaciones futuras podrían profundizar más en la temática en otros contextos.

4. CONCLUSIONES.

Después de revisar información obtenida en algunas investigaciones como bibliografía referencial, que mediante la imagenología diagnóstica se puede definir signos, hallazgos y características radiológicas que denotan claramente la existencia de algunas patologías a nivel craneal, De esta forma, el conocimiento de la semiología radiológica permitirá realizar un manejo terapéutico adecuado

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses

REFERENCIAS

1. Passarielo G, Mora F, editors. *Imágenes Médicas: adquisición, análisis, procesamiento e interpretación*. Miranda, Venezuela: Equinoccio. Ediciones de la Universidad Simón Bolívar; 2020.
2. Raudales Díaz I. *Imágenes diagnósticas: conceptos y generalidades*. *Rev Fac Ciencias Médicas*. 2020; Enero-Junio:35–43.
3. Huérfano Y, Vera M, Del Mar A, Chacón J, Vera M, Bautista N, et al. *Imagenología médica: Fundamentos y alcance*. *Arch Venez Farmacol y Ter*. 2016;35(3):71–6.
4. Kirisli HA, Schaap M, Klein S, Neefjes LA, Weustink AC, Van Walsum T, et al. Fully automatic cardiac segmentation from 3D CTA data: a multi-atlas based approach. In: Dawant BM, Haynor DR, editors. 2020. p. 762305. Available from: <http://proceedings.spiedigitallibrary.org/proceeding.aspx?doi=10.1117/12.838370>
5. Tardío W. La importancia de la Imagenología en el diagnóstico clínico [Internet]. Directorio Médico Bolivia. 2020 [cited 2024 Jan 13]. Available from: <https://directoriomedico.com.bo/articulos/24-la-importancia-de-la-imagenologia-en-el-diagnostico-clinico/>
6. Núñez L. La imagen en el diagnóstico médico y en terapia [Internet]. e- medida. *Revista Española de Metrología*. 2023 [cited 2024 Jan 13]. Available from: <https://www.e-medida.es/numero-9/la-imagen-en-el-diagnostico-medico-y-en-terapia/>
7. Del Cura J, Pedraza S, A. G. *Radiología esencial*. 2da ed. Editorial Médica Panamericana; 2019.
8. Meza AH. *Características epidemiológicas y patologías halladas por tomografía computada cerebral en adultos atendidos en emergencia* [Internet]. (Tesis). Universidad Nacional de San Marcos; 2020. Available from: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/2878/Román_ma.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Murillo L, Pérez FJ, editors. *Medicina de urgencias y emergencias guía diagnóstica y protocolos de actuación*. 6ta ed. España: Elsevier; 2018.
10. Román A, Huamán C. *Semiología Radiológica en Patología Cerebral de Emergencia*. *Rev la Fac Med Humana*. 2020 Jan 15;20(1):130–7.
11. Osborn AG. *El Encéfalo Diagnóstico por imagen, patología y anatomía*. Editorial Médica Panamericana; 2018.
12. Belduma VE. *Traumatismo craneoencefálico: diferencias tomográficas entre el hematoma epidural y subdural para el diagnóstico precoz de sus complicaciones (examen complejo)*. (Tesis). UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Químicas Y De La Salud, Machala, Ecuador.p.; 2019.
13. Suárez R, Garbey BY, Valdés O. *El ABC del accidente cerebro vascular en la tomografía computarizada de cráneo*. *Rev Cuba Med Intensiva y Emergencias*. 2018;17(1):19–35.
14. Reyes Y. *Tomografía computarizada y el diagnóstico de patología cerebrovascular hemorrágica*. (Tesis). Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Guayaquil; 2020.
15. Fernández F, Timbe C. *Incidencia de las lesiones causadas por traumatismo craneoencefálico diagnosticadas por tomografía en pacientes del Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues, enero – diciembre del 2017*. (Tesis). Universidad de Cuenca; 2019.
16. Pitot LA. *Comparación de imágenes entre secuencia convencional y secuencia de difusión en la resonancia magnética nuclear del accidente cerebrovascular isquémico agudo*. Centro Diagnóstico Osteoperú, Lima-2017. (Tesis). Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018.
17. Reyes I, Rivas C, Robles C. *Tomografía Axial Computarizada vs. Resonancia Magnética como método de estudio de la Enfermedad Cerebro Vascular Isquémica Aguda*. Naguanagua, Estado Carabobo, Año 2013. (Tesis). Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo; 2018.
18. Zarranz J. *Neurología*. 6ta ed. Barcelona: Elsevier; 2018.
19. Bilsky MH. *Meningiomas. Manual MSD. Vision para profesionales*. 2023.

20. National Institute Cancer. Glioblastoma multiforme. National Institute Cancer. 2023.
21. Hospital Universitario de Getafe . Patología craneal. 2018.
22. Serra A, Ramírez C, Véliz J, Salas MI, Pérez J, Vera F, et al. Valores típicos de dosis para tomografía computada de cerebro en pacientes adultos. *Rev Chil Radiol*. 2020 Mar;26(1):25–31.
23. Ramírez M. Revisión de Tema: Estudios de Imagen Utilizados en la Patología Neuropediátrica. (Tesis). Universidad de Costa Rica; 2021.
24. Adaptado y modificado sin permiso de Adamsbaum, C., Lalande, G., Kalifa, G., Antoun, H. In: *Técnicas de neuroimagen Indicaciones y principales resultados*. EMC –Pediatria; 2020.